

### **Artículo de divulgación**

#### **Evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas: un desafío en la formación del estudiante de Ingeniería Agronómica**

Milo Vaccaro, M.; Acebal, M.A.; Cechetti, S.; Larripa, M.; Torres, C.; Gaeta, N.; Ballario, J.M.; Muñoz, G.

Taller de Integración I: La investigación en las ciencias naturales y sociales. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Rosario. UNR

[mgriselda01@gmail.com](mailto:mgriselda01@gmail.com)

### **Introducción**

El modelo de agricultura vigente es inviable a largo plazo. Es necesario desarrollar agroecosistemas sustentables. Para ello, es necesario un nuevo profesional y técnico de las ciencias agrarias con un mayor conocimiento de los agroecosistemas, desde una óptica holística y sistémica con un sólido espíritu crítico y valores éticos. Este desafío requiere un cambio profundo de los contenidos y metodologías de enseñanza en las instituciones de educación agrícola (Sarandon, 2008). Estas afirmaciones, compartidas por numerosos autores que abordan la problemática, podrían considerarse como el punto de partida para que un grupo de docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario (FCA-UNR) -en el marco institucional del Taller de Integración I: La investigación en las ciencias naturales y sociales de la carrera Ingeniería Agronómica-comenzara a transitar un cambio en la propuestas de las temáticas a investigar al incorporar la evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas pampeanos del sur de Santa Fe.

Si bien los Talleres de Integración se comenzaron a implementar con el Plan de Estudios 2000, la realización de trabajos de investigación basados en la preocupación por un desarrollo agropecuario sustentable recién se logró consolidar en los últimos tres años. Esta transformación curricular, coherente con los marcos legales que orientan y regulan la carrera Ingeniería Agronómica, motivó la realización de un análisis comparativo bajo el supuesto de que la nueva propuesta mejora la formación de los estudiantes tanto en su desarrollo personal como profesional. Es decir, la incorporación de nuevos enfoques -alternativos al modelo tradicional- que ofrecen metodologías que permiten avanzar hacia una agricultura sustentable favorece el desarrollo de aquellas competencias necesarias para afrontar los desafíos ambientales que afronta el Ingeniero Agrónomo.

En este sentido, estudios realizados en la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires acerca de la transversalidad de los conceptos sobre educación ambiental para el desarrollo sostenible en la legislación señalan que la investigación como respaldo de la política educativa es de relevante importancia en establecimientos educativos universitarios en el país, en los cuales aparecen carreras de grado y posgrado con énfasis en las cuestiones ambientales (Giuffré, 2007).

Por ello, aunque la dimensión sociopolítica no constituya el objeto de estudio de la presente investigación haremos una breve reseña histórica sobre el contexto de surgimiento de los marcos legales que en los últimos años introdujeron en la institución

el desafío de formar un perfil profesional competente con *“Un sólido conocimiento de los sistemas agropecuarios y agroalimentarios regionales, lo que le permite participar en los procesos de producción agroalimentaria, atendiendo a las necesidades y demandas de consumo sin descuidar la sostenibilidad de los agroecosistemas”* (Perfil del Ingeniero Agrónomo en Plan de Estudios 2000. Res. C.S. N° 162/00).

La Resolución 334/03 emanada del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología en septiembre del 2003 aprueba los contenidos curriculares básicos, la carga horaria mínima, los criterios de intensidad de la formación práctica y los estándares para la acreditación de la carrera de grado de Ingeniería Agronómica. Dentro del Visto y Considerando de la citada Resolución se hace referencia al Acuerdo Plenario N°18 que recomienda incorporar el título de Ingeniero Agrónomo al artículo 43 de la Ley de Educación Superior argumentando *“...que es de interés público porque le compete la conservación de los recursos naturales y la calidad de los alimentos”*. La recomendación del Consejo de Universidades expresada en el mencionado Acuerdo fue tenida en cuenta por el Ministerio de Educación incorporando el título de Ingeniero Agrónomo al art.43 a través de la Resolución N° 254/03.

Posteriormente, habiéndose sancionado los estándares para la acreditación del título de Ingeniero Agrónomo, la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) realizó en el 2004 la primera convocatoria. En este nuevo marco constitucional, la carrera que se dicta en la FCA-UNR resultó acreditada satisfactoriamente en dos oportunidades: en la convocatoria realizada por la CONEAU ya mencionada, y en la Acreditación de Calidad Académica MERCOSUR desarrollada en el 2009.

Los procesos de acreditación generaron diversos espacios de reflexión sobre el plan de estudios e instancias de formación en las áreas temáticas que la carrera debía incorporar a partir de ser declarada de interés público.

Asimismo, la participación de la Facultad en la Asociación Universitaria de Educación Agropecuaria Superior (AUDEAS), entidad que agrupa a las instituciones Universitarias oficialmente reconocidas en la República Argentina, fue clave para que la estructura curricular cumpliera con las disposiciones de la Resolución 334/03: inclusión de espacios curriculares integradores para favorecer el desarrollo de competencias profesionales a partir de una aproximación de complejidad gradual y creciente a la realidad agropecuaria; así como la incorporación de espacios curriculares electivos para lograr una flexibilidad curricular adaptable las necesidades regionales.

Otra cuestión es que, si bien el Plan de Estudios 2000 no presenta de manera explícita los fundamentos de la creación de la carrera, se podrían inferir a partir de un análisis e interpretación del documento. Por ejemplo, cuando se manifiesta que *“El objeto de estudio de la carrera de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agrarias son los sistemas agropecuarios y agroalimentarios regionales. Su conocimiento y comprensión permitirá lograr mayor calidad y cantidad de producción agroalimentaria atendiendo al desarrollo agropecuario con equidad, sin descuidar la sostenibilidad de los agroecosistemas”* es posible identificar una nueva visión sobre los recursos naturales y la producción de alimentos.

Esta nueva visión comenzó a plasmarse en las distintas propuestas de enseñanza, en algunas asignaturas incorporando nuevos contenidos, en otras, adoptando enfoques alternativos a los tradicionales para repensarlos y recrearlos. Éste es el caso del Taller de Integración I: La Investigación en las Ciencias Naturales y Sociales donde un equipo docente interdisciplinario inició un proceso de cambio curricular orientado a enriquecer la formación de los estudiantes a través de la adquisición de competencias profesionales en la evaluación de la sustentabilidad de agroecosistemas de la región.

Para desarrollar estas prácticas docentes nos referenciamos en autores que -desde la perspectiva de la educación basada en competencias-postulan que "...la problemática educativa en torno al desafío que enfrenta la Universidad de lograr que los conocimientos obtenidos a partir de la investigación puedan ser aplicados a necesidades sociales de la región, implica la generación de propuestas de enseñanza que sitúen a los estudiantes en contextos reales de aprendizaje que lo comprometan a interactuar con los sujetos sociales. Esta interacción, implica desarrollar determinadas competencias transversales que no se oponen a las disciplinas y son inherentes a cualquier profesión. Los docentes universitarios deben generar instancias de formación que coloquen al estudiante en un papel protagónico y dinámico" (Coronado, 2009; Rué, 2009).

Consecuentemente, la propuesta del Taller I se articula con el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Estación Experimental Agropecuaria Oliveros para desarrollar conjuntamente dos proyectos: el Proyecto de Extensión: "Promoción, Estudio y Evaluación de la Sustentabilidad en Agroecosistemas del Sur de Santa Fe. Una propuesta participativa e inclusiva de los sujetos agrarios", acreditado y financiado por la Universidad Nacional de Rosario, y el Proyecto Específico Nacional del INTA sobre Dinámica y Sustentabilidad de los Sistemas Agropecuarios financiado por dicho instituto.

En este marco interinstitucional, docentes y profesionales formados específicamente en esta área de conocimiento ofrecen experiencias educativas en escenarios complejos reales a la vez que dan respuesta a las necesidades del medio con que interactúan en su rol de investigadores.

### **Preguntas que surgieron a partir de la experiencia**

¿Cuáles son las ventajas que ofrece la incorporación de investigaciones centradas en la evaluación de la sustentabilidad de los agroecosistemas?, ¿qué competencias adquieren los estudiantes?, ¿qué opinan y cómo creen que podría mejorarse la propuesta de enseñanza?... son algunos de los interrogantes que nos planteamos y que nos motivaron a desarrollar la investigación que se presenta a continuación.

### **La formulación de los objetivos**

A partir de las preguntas planteadas formulamos el objetivo general de la investigación: reconocer las ventajas comparativas que ofrece para la formación del perfil profesional incorporar la sustentabilidad de los agroecosistemas como tema de investigación en el Taller de Integración I. Asimismo, nos propusimos como objetivos

específicos: identificar las competencias adquiridas por los estudiantes y conocerla opinión sobre la experiencia para mejorar la estrategia de enseñanza.

### **Metodología de trabajo: dónde, cuándo y cómo...**

Como ya fuera mencionado, la experiencia se desarrolló en el Taller de Integración I: La investigación en las ciencias naturales y sociales, espacio curricular integrador que se ubica en segundo año de Ingeniería Agronómica. El objetivo general del Taller es lograr que los estudiantes comprendan y desarrollen un proceso de investigación científico a través de un “hacer” individual y grupal, partiendo de un problema relacionado con la actividad agropecuaria. La metodología de trabajo se centra en la reflexión y la autonomía de los estudiantes, tanto para la organización del trabajo como para las decisiones que deban tomar, a lo largo de un proceso de acompañamiento dado por los Tutores (profesionales externos e internos a la institución) y el equipo docente. El dictado es anual y comprende básicamente dos etapas: durante la primera, los estudiantes analizan y debaten sobre la relación ciencia-sociedad y sobre las problemáticas que atraviesan la producción del conocimiento científico; durante la segunda, desarrollan un trabajo de investigación abordando situaciones problemáticas agronómicas. En esta etapa reciben la orientación de los docentes del Taller, pero fundamentalmente, investigan bajo la tutela de los especialistas en la temática abordada. La evaluación es permanente y continua, sobre informes de avance que elaboran y entregan periódicamente y sobre exposiciones ante sus compañeros que realizan en formato PowerPoint. Al finalizar el curso comunican la investigación bajo la modalidad póster en las “Jornadas de Ciencias” que organiza el equipo docente. La aprobación requiere la defensa del informe final en las mesas examinadoras, redactado bajo normas de forma y estilo científico.

Para alcanzar el objetivo planteado en la presente investigación se aplicó un enfoque metodológico cualitativo basado en un trabajo analítico-interpretativo sobre:

- las producciones logradas por los grupos de estudiantes: informes de avance expuestos en formato Power point, póster presentado en la Jornada de Ciencia y evaluaciones realizadas por el equipo docente a través de una grilla que integra criterios de valoración acordados;
- la información recabada a través de una entrevista aplicada a cada grupo luego de haber aprobado la instancia final: la realiza el equipo docente e indaga sobre la experiencia grupal e individual tomando como punto de partida tres preguntas: ¿para qué creen que les sirvió el Taller I? ¿qué les aportó como estudiantes? ¿y cómo futuros profesionales?

Sobre el total de grupos que cursó durante el período 2013-2014 se aplicó un muestreo intencional seleccionando:

- 5 grupos que en sus investigaciones aplicaron metodologías científicas tradicionales a problemas que enfatizan los aspectos técnicos-productivos de la producción agropecuaria;
- 5 grupos que utilizaron estrategias metodológicas alternativas aplicadas a la evaluación de la sustentabilidad de los agroecosistemas, como por ejemplo, el Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo utilizando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS).

### Resultados obtenidos, análisis y discusión

El análisis de las producciones y de los resultados de las evaluaciones, mostraron diferencias con relación a los aprendizajes logrados sobre temáticas que no se encuentran contenidos en una asignatura específica y que son relevantes en el marco de lo prescripto por la Resolución Ministerial 334/03 y el Plan de Estudios 2000. Es decir, surge de la comparación una marcada ventaja curricular que deviene claramente de la flexibilidad que ofrecen los Talleres de Integración para incorporar enfoques y contenidos que son imprescindibles en una carrera de interés público comprometida con la conservación de los recursos naturales y la calidad de los alimentos.

Dentro de las ventajas comparativas se destaca el desarrollo de competencias complejas a partir de la construcción de indicadores de sustentabilidad, construcción que requiere de una dinámica de trabajo grupal y de aprender a establecer múltiples relaciones, acordar criterios de selección, organizar jerárquicamente conceptos, entre otras.

Por otra parte, surge del análisis de las entrevistas una mejora en la motivación ya que los estudiantes expresan haber sentido entusiasmo al realizar actividades vinculadas a un compromiso social, en la mayoría de los casos con pequeños y/o medianos productores que requieren de la presencia de una Universidad que les ofrezca soluciones concretas a través del desarrollo de una investigación acción. También expresan que fue gratificante trabajar sobre una problemática que *“...involucra a todos”* y *“nos cuestiona lo qué hacemos por las futuras generaciones”*, y que los sensibilizó de cara a descubrir que *“... es importante tener en cuenta no solo el factor económico sino también social y ambiental”*.

Figura 1. Visita al campo de un productor de Armstrong.



Los comentarios vertidos en las entrevistas revelaron claramente el sentir de los estudiantes sobre lo que la experiencia les había aportado para la formación ética y su futura responsabilidad como ciudadanos: *“Lo que me aportó es un nuevo camino en la forma de pensar, conocer que también se pueden llevar a cabo prácticas agronómicas más sustentables, dejando de lado la explotación de los recursos naturales para el solo hecho de satisfacer el beneficio del aquí y ahora”* y *“...como futuros trabajadores en sistemas agropecuarios es de gran importancia, porque hacer un manejo adecuado de recursos naturales no solo beneficia al ambiente si no también estamos beneficiando a*

las generaciones futuras para que puedan producir alimentos de calidad y en cantidad necesaria para la gran demanda de los mismos en los próximos años”.

La mayoría de los entrevistados argumentaron a favor de realizar investigaciones a campo sobre escenarios reales para mejorar la formación práctica y adquirir habilidades comunicacionales con actores del sector agropecuario que no suelen encontrarse en el interior de las instituciones. Comentarios como “...*me sirvió para aprender a tratar con un productor...*” y “...*de nada sirve tener conocimientos teóricos si no sabemos aplicarlos en la realidad...es importante contactar con profesionales y productores....*” dan cuenta del valor que le asignan a la formación práctica desde un lugar protagónico en el medio rural.

Figura 2. Estudiantes entrevistando a un productor agropecuario de Salto.



En suma, todos los estudiantes manifestaron satisfacción y solicitaron la posibilidad de continuar las actividades porque “...es un tema importante y necesitamos recibir una formación orientada al logro de sistemas de producción sostenibles al tiempo que sean rentables”. Cabe aclarar que si bien algunos alumnos pudieron ser incorporados al Proyecto de Extensión de la Facultad, otros no pudieron hacerlo por no disponer del tiempo extracurricular requerido para participar en las actividades.

Figura 3. Recorrida por el campo de un productor de Cañada de Gómez.



Por último, es importante mencionar que algunos entrevistados llamaron a la reflexión acerca de la responsabilidad que debe asumir la institución sobre los recursos humanos y físicos necesarios para que todos los estudiantes puedan acceder a este tipo de experiencias.

#### **A modo de conclusión**

Los resultados obtenidos demuestran claramente las ventajas que ofrece la incorporación de investigaciones en torno a la sustentabilidad de los agroecosistemas para la formación del perfil profesional:

- Curriculares, al posibilitar una actualización del Plan de Estudios 2000 con relación a las demandas de la región y ampliar la adquisición de competencias profesionales vinculadas a los nuevos desafíos ambientales
- Pedagógicas, al mejorar la calidad de las producciones y favorecer la motivación para lograr nuevos aprendizajes
- Sociales, al involucrar a productores y profesionales con lo que compartirá el contexto de trabajo
- Éticas, al generar un compromiso con el otro, al ponerse en su lugar e intentar comprender su situación (empatía)

Finalmente, resulta de especial interés destacar que a estas ventajas se suman otras vinculadas a la misión institucional *“Formar recursos humanos con sólida formación ética, profesional y humana, generar conocimientos científicos y tecnológicos y extenderlo a la comunidad con el objetivo de propender al desarrollo*

*regional y nacional”* al implicar la apropiación de una nueva visión sobre el rol del Ingeniero Agrónomo y del docente universitario en la región pampeana.

### **Aportes bibliográficos**

- Coronado, M. (2009). Competencias docentes. Ampliación, enriquecimiento y consolidación de la práctica profesional. Noveduc. Buenos Aires, Argentina.
- Giuffré, L.; Formento, S.; Ratto, S. (2007). “Transversalidad de conceptos de educación ambiental para un desarrollo sostenible presentes en la legislación argentina”. Ciencia del Suelo (Argentina) 25(1) 75-80.
- Rué, J.: (2009). El aprendizaje Autónomo en Educación Superior. Narcea, S.A.de ediciones. Madrid, España.
- Sarandón, S.J. (2008). La agroecología en la formación de profesionales de la agronomía: una necesidad para una agricultura sustentable. VIII Congreso SEAE, Bullas, Murcia.